

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-201997

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

F02D 45/00

F02D 29/02

(21)Application number : 2001-000365

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 05.01.2001

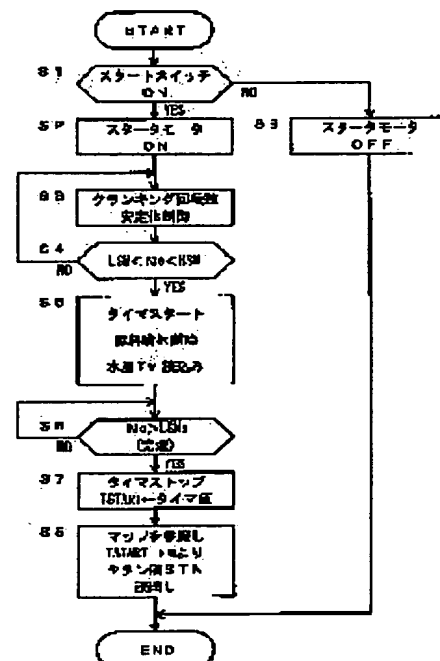
(72)Inventor : YOKOI TARO

(54) FUEL PROPERTIES DETERMINING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To determine a cetane value of the used fuel with high accuracy with a comparatively simple constitution.

SOLUTION: An engine is cranked by a starter motor (S2), a cranking engine speed is unified (S3, S4), then the fuel injection is started, and a temperature Tw of the cooling water in starting is detected (S5). Then the complete explosion is determined (S6) at a time when the engine speed Ne reaches a predetermined engine speed LSNe, and a time from the start of the fuel injection to the complete explosion is detected as a time TSTART necessary for the starting (S7). The cetane value of the fuel is determined in reference to a predetermined map on the basis of the time TSTART necessary for starting and the cooling water temperature Tw in starting.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the fuel for an internal combustion engine constituted including a means to judge the cetane number of the fuel currently used according to a means to detect the temperature of the engine at the time of starting, a means to detect the time amount which starting took, and the temperature of the engine at the time of detected starting and the time amount which starting took -- description -- judgment equipment.

[Claim 2] the fuel for the internal combustion engine according to claim 1 characterized by a means to detect the temperature of the engine at the time of said starting detecting any one of engine oil temperature and combustion chamber temperature whenever [engine-coolant water temperature] as engine temperature -- description -- judgment equipment.

[Claim 3] the fuel for the internal combustion engine according to claim 1 or 2 characterized by detecting it as time amount which starting took time amount after starting fuel injection until an engine detonates completely after a means to detect the time amount which said starting took carries out cranking of the engine by the external device before starting fuel injection at the time of starting -- description -- judgment equipment.

[Claim 4] the fuel for the internal combustion engine according to claim 3 characterized by judging with complete explosion when an engine speed turns into more than a predetermined rotational frequency -- description -- judgment equipment.

[Claim 5] the fuel for the internal combustion engine according to claim 3 or 4 characterized by making an engine cranking rotational frequency regularity before starting fuel injection -- description -- judgment equipment.

[Claim 6] the fuel for the internal combustion engine according to claim 5 characterized by having the cranking rotational frequency stabilization control means which controls the cranking rotational frequency of the engine by the starter motor as said external device to predetermined rotational frequency within the limits -- description -- judgment equipment.

[Claim 7] the fuel for the internal combustion engine according to claim 5 characterized by making an engine cranking rotational frequency regularity in a hybrid car using the electric motor directly linked with an engine crankshaft as said external device -- description -- judgment equipment.

[Claim 8] the fuel for the internal combustion engine of any one publication of claim 1 characterized by a means to have a means to detect an engine cranking rotational frequency, and to judge said cetane number judging the cetane number of the fuel currently used according to the temperature of the engine at the time of detected starting, the time amount which starting took, and a cranking rotational frequency - claim 4 -- description -- judgment equipment.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention -- the fuel for an internal combustion engine -- it is related with the equipment which judges description, especially the cetane number.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a conventional example, there is a cetane number sensor well-known at JP,3-45181,Y, for example. Since the cetane number of the fuel of a commercial scene varies and stable operation cannot do it, the purpose of this conventional example is judging the cetane number of the refueled fuel and injecting a fuel to the timing according to the decision value.

[0003] About the judgment approach of the cetane number, it supposes that there is proportionality in the viscosity and the cetane number of a fuel, and had the device which measures the fall time amount of the spindle which falls fixed distance with gravity in a fuel tank as a measurement-of-viscosity means of a fuel, and the configuration which judges the cetane number is taken further, having applied the amendment based on the measurement result of a thermometry means to the measurement-of-viscosity result.

[0004] As other conventional examples, there is a combustion control system of the diesel power plant of JP,11-107820,A, for example. In this conventional example, it has the ignition stage detection means by the cylinder internal pressure sensor, and by dispersion in the cetane number of the fuel in a commercial scene, when target ignition stage and real ignition stage differ from each other, fuel injection timing, an EGR rate, etc. are changed so that the ignition stage as a target may come.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional cetane number judging approach like above-mentioned JP,3-45181,Y, a device complicated for the measurement of viscosity of a fuel is needed, therefore the degree of freedom of a design of a fuel tank is taken, productivity also gets worse, and a cost rise is not avoided, either. Furthermore, the function is not demonstrated when a fuel without correlation with viscosity and the cetane number is introduced into a commercial scene from now on. Moreover, if a car inclines, it is assumed that the friction of the measurement-of-viscosity device in a fuel tank itself changes, and exact measurement of viscosity is difficult.

[0006] In the combustion control system of a diesel power plant like above-mentioned JP,11-107820,A, although the cetane number will be judged by part for the gap to the target ignition stage of a real ignition stage, only with a real ignition stage, it is difficult to judge the cetane number correctly, and since it is considering as the configuration using a cylinder internal pressure sensor as a real ignition stage detection means, a cost rise is not avoided.

[0007] the fuel for the internal combustion engine which can judge the cetane number of the fuel which this invention is a comparatively easy configuration, is accurate, and is using it in view of such the actual condition -- description (cetane number) -- it aims at offering judgment equipment.

[0008]

[Means for Solving the Problem] It is **** that it is clear that there is close relation to the time amount which the engine temperature and starting at the time of starting took, and the cetane number of a use fuel by research which this invention persons did. then, a means to judge the cetane number of the fuel currently used in invention of claim 1 according to a means to detect the temperature of the engine at the time of starting, a means to detect the time amount which starting took, and the temperature of the engine at the time of detected starting and the time amount which starting took -- containing -- the fuel for an internal combustion engine -- description -- judgment equipment is constituted.

[0009] In invention of claim 2, a means to detect the temperature of the engine at the time of said starting is

characterized by detecting any one of engine oil temperature and combustion chamber temperature whenever [engine-coolant water temperature] as engine temperature in invention of claim 1. In invention of claim 3, in claim 1 or invention of 2, after a means to detect the time amount which said starting took carries out cranking of the engine by the external device (cranking equipment) before starting fuel injection at the time of starting, it is characterized by detecting time amount after starting fuel injection until an engine detonates completely as time amount which starting took. In this case, like invention of claim 4, when an engine speed turns into more than a predetermined rotational frequency, it is good to judge with complete explosion.

[0010] In invention of claim 5, in claim 3 or invention of 4, before starting fuel injection, it is characterized by making an engine cranking rotational frequency regularity. In invention of claim 6, it is characterized by having the cranking rotational frequency stabilization control means which controls the cranking rotational frequency of the engine by the starter motor as said external device to predetermined rotational frequency within the limits in invention of claim 5.

[0011] In invention of claim 7, it is characterized by making an engine cranking rotational frequency regularity in a hybrid car in invention of claim 5 using the electric motor directly linked with an engine crankshaft as said external device. In invention of claim 8, a means to have a means to detect an engine cranking rotational frequency, and to judge said cetane number is characterized by judging the cetane number of the fuel currently used according to the temperature of the engine at the time of detected starting, the time amount which starting took, and a cranking rotational frequency in invention of claims 1-4.

[0012]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, according to the temperature of the engine at the time of starting, and the time amount which starting took, it can write as the configuration which judges the cetane number of a use fuel, and the cetane number can be detected comparatively simply and correctly. That is, since it became clear that there is close relation to the time amount which the temperature of the engine at the time of starting and starting took, and the cetane number of a use fuel by research which this invention persons did, while being able to hold down the cost for have a complicated measurement of viscosity device like before, and a cylinder internal pressure sensor by judge the cetane number using this relation, the above measurement errors can also be cancel and the judgment precision of the cetane number becomes good. Thereby, the combustion control according to the cetane number can be performed, and the stability and the exhaust air engine performance of combustion can be raised.

[0013] According to invention of claim 2, the judgment of the exact cetane number is attained by low cost by detecting engine oil temperature, combustion chamber temperature, etc. whenever [engine-coolant water temperature] as temperature of the engine at the time of starting. According to invention of claim 3, after carrying out cranking of the engine by the external device before starting fuel injection at the time of starting, the judgment precision of the cetane number improves by detecting time amount after starting fuel injection until an engine detonates completely as time amount which starting took.

[0014] Since according to invention of claim 4 it judges with complete explosion when an engine speed turns into more than a predetermined rotational frequency, especially, the equipment for a high-order detonation judging is unnecessary, and the judgment of the cetane number of it is attained by low cost. According to invention of claim 5, before starting fuel injection, by making an engine cranking rotational frequency regularity, aggravation of the judgment precision of the cetane number by change of a cranking rotational frequency can be prevented, and the judgment precision of the cetane number improves.

[0015] According to invention of claim 6, also in the usual engine, an engine cranking rotational frequency can be made regularity, aggravation of the judgment precision of the cetane number by change of a cranking rotational frequency can be prevented, and the judgment precision of the cetane number improves by performing cranking rotational frequency stabilization control which controls the cranking rotational frequency of the engine by the starter motor as said external device to predetermined rotational frequency within the limits.

[0016] According to invention of claim 7, in order to apply to a hybrid car, i.e., the car which can drive an engine by the large-sized motor, it is possible to make regularity easily the cranking rotational frequency of the engine at the time of starting, and it becomes realizable with low cost and high degree of accuracy about the judgment of the cetane number. Since the cetane number of a use fuel is judged according to a cranking engine speed besides the time amount which detected the engine actual cranking engine speed and the temperature of the engine at the time of starting and starting took according to invention of claim 8, even if it does not make a cranking engine speed regularity, the cetane number can be judged correctly.

[0017]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing below. Drawing 1 is the system configuration Fig. of the internal combustion engine for cars (here diesel power plant of a compression ignition type) which shows the 1st operation gestalt of this invention. In an engine 1, it is supercharged by the turbocharger 3 (inhalation-of-air compressor), and is cooled more in the style of transit by the intercooler 4, and the air inhaled from the inlet pipe 2 flows into a combustion chamber 7 from an inlet valve 6, after passing the throttle valve 5 for strengthening a gas flow. A fuel is injected directly into a combustion chamber 7 from a fuel injection valve 8. The air which flowed in the combustion chamber 7, and the injected fuel burn by compression ignition here, and exhaust air flows out of an exhaust valve 9 into an exhaust pipe 10.

[0018] A part of exhaust air which flowed into the exhaust pipe 10 flows back to an inspired air flow path as EGR gas by the EGR piping 11. While EGR cooler 12 which cools EGR gas by the engine cooling water is formed, the EGR valve 13 which controls an EGR flow rate is formed in the EGR piping 11. the remainder of exhaust air -- a turbocharger 3 (exhaust gas turbine) -- a passage -- catalyst equipment 14 -- passing -- purifying -- having had -- after -- a vehicle -- outside -- discharging -- having .

[0019] Starting (cranking) of this engine 1 is energizing on the starter motor 15, and is made by rotating a crankshaft 16 by this motor 15. The signal is inputted into the engine control unit (it is called Following ECU) 20 from the coolant temperature sensor 22 for Tw detection, the accelerator sensor 23 for accelerator opening detection, and the engine start switch 24 grade whenever [crank angle sensor / for detection of the rotation location of a crankshaft 16, and an engine speed Ne / 21, and engine-coolant water temperature] for control of an engine 1.

[0020] ECU20 outputs the fuel-injection command signal for the fuel injection timing to a fuel injection valve 8, and injection-quantity control, the opening command signal to the EGR valve 13, the driving signal to the starter motor 15, etc. based on these input signals. Moreover, by this invention, in this ECU20, the control at the time of starting and the description (cetane number) of the fuel currently used for coincidence are judged, it has become possible for you to make it reflected in various control, and control is explained below at the time of starting including the cetane number judging of a use fuel.

[0021] Drawing 2 is the flow chart of control at the time of starting including the cetane number judging of the use fuel performed by ECU20. In S1, the engine start switch 24 judges ON and OFF. In OFF, the starter motor 15 is changed into the condition of not energizing, by S9, it ends this routine, and, in ON, it progresses to S2.

[0022] In S2, it energizes to the starter motor 15 and cranking is started. Then, by controlling the supply current to the starter motor 15 by general PID control as cranking rotational frequency stabilization control etc. S3, the cranking rotational frequency (engine speed) Ne is controlled to predetermined rotational frequency within the limits (more than the lower limit LSM below the upper limit HSM), and it judges whether it became read in and predetermined rotational frequency within the limits about the engine speed Ne detected based on the signal of the crank angle sensor 21 by S4. Consequently, when it is not predetermined rotational frequency within the limits, the rotational frequency control by S3 is continued, and when it is judged that it became predetermined rotational frequency within the limits, it progresses to S5. This part is equivalent to a cranking rotational frequency stabilization control means.

[0023] In S5, the timer for clocking the time amount which starting took is started. Moreover, injection of a fuel is started to coincidence. Moreover, Tw is read into coincidence from the signal of a coolant temperature sensor 22 whenever [engine-coolant water temperature / at the time of starting]. This part is equivalent to the detection means of the engine temperature at the time of starting. Then, if it judges whether it became more than the predetermined rotational frequency LSNe at which read in and an engine speed Ne are equivalent to complete explosion in the engine speed Ne detected based on the signal of the crank angle sensor 21 by S6 and has not resulted in the predetermined rotational frequency LSNe, when count-up with a timer is continued and it becomes more than the predetermined rotational frequency LSNe, it judges with complete explosion and progresses to S7.

[0024] In S7, the time amount (time amount after starting fuel injection until an engine detonates completely) TSTART which starting took is acquired by stopping a timer and assigning the timer value at this time to TSTART. This part is equivalent to the detection means of the time amount which starting took. Finally by S8, read-out and this routine are ended for cetane number STN of a use fuel with reference to the map for a cetane number judging shown in drawing 3 for which beforehand was asked by experiment from Tw whenever [engine-coolant water temperature / at the time of the time amount TSTART which starting took, and starting]. This part is equivalent to a cetane number judging means.

[0025] Here, cetane number STN is greatly judged, so that the circulating water temperature Tw at the time

of starting is low, if cetane number STN is so large that the time amount TSTART which starting took is short so that clearly from the map for a cetane number judging of drawing 3 and the time amount TSTART which starting took is fixed. By the above, before starting operation of an engine, the cetane number of the fuel currently supplied to the fuel tank can be judged correctly, the combustion control by fuel injection timing, an EGR rate, etc. according to the cetane number can be performed, and combustion stability and the exhaust air engine performance can be improved.

[0026] In addition, with this operation gestalt, although the usual engine drive car was taken for the example, in the hybrid car with which a comparatively big electric motor is directly linked with a crankshaft, the cetane number can be judged with a sufficient precision, without carrying out special cranking rotational frequency stabilization control (S3) by the electric motor, since cranking by which it was stabilized at the time of starting is possible.

[0027] Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. With this operation gestalt, a system configuration presupposes that it is the same as the 1st operation gestalt (drawing 1 R> 1), at the time of starting including the cetane number judging of a use fuel, is made to perform control according to the flow chart of drawing 4 , and explains the flow chart of drawing 4 . In S21, the engine start switch 24 judges ON and OFF. In OFF, the starter motor 15 is changed into the condition of not energizing, by S29, it ends this routine, and, in ON, it progresses to S22.

[0028] In S22, it energizes to the starter motor 15 and cranking is started. Then, in S23, the timer for clocking the time amount which starting took is started. Moreover, injection of a fuel is started to coincidence. Moreover, Tw is read into coincidence from the signal of a coolant temperature sensor 22 whenever [engine-coolant water temperature / at the time of starting]. This part is equivalent to the detection means of the engine temperature at the time of starting. Moreover, the engine speed Ne detected by coincidence based on the signal of the crank angle sensor 21 is read as an engine cranking rotational frequency Nc at the time of fuel-injection initiation ($N_c < N_e$). This part is equivalent to a cranking rotational frequency detection means.

[0029] Then, if it judges whether it became more than the predetermined rotational frequency LSNe at which read in and an engine speed Ne are equivalent to complete explosion in the engine speed Ne detected based on the signal of the crank angle sensor 21 by S24 and has not resulted in the predetermined rotational frequency LSNe, when count-up with a timer is continued and it becomes more than the predetermined rotational frequency LSNe, it judges with complete explosion and progresses to S25.

[0030] In S25, the time amount (time amount after starting fuel injection until an engine detonates completely) TSTART which starting took is acquired by stopping a timer and assigning the timer value at this time to TSTART. This part is equivalent to the detection means of the time amount which starting took. In the following S26, a map is chosen from two or more maps for a cetane number STN judging beforehand prepared for every engine cranking rotational frequency Nc as shown in drawing 5 according to the value of Nc read by S26.

[0031] In S27 of the last, read-out and this routine are ended for cetane number STN of a use fuel from Tw with reference to the map chosen in S26 whenever [engine-coolant water temperature / at the time of the time amount TSTART which starting took, and starting]. This part is equivalent to a cetane number judging means. Here, if the time amount TSTART which starting took, and the circulating water temperature Tw at the time of starting are the same, cetane number STN will be greatly judged like a map with the lower cranking rotational frequency Nc.

[0032] Since according to this operation gestalt the cetane number can be judged with a sufficient precision even if it does not hold an engine cranking rotational frequency uniformly, and using large-sized engine drive equipment, since it has the map for a cetane number judging for every engine cranking rotational frequency at the time of starting, it is applicable without a cost rise to the usual car. [performing stabilization control of a cranking rotational frequency]

[0033] In addition, although whenever [engine-coolant water temperature / which is detected by the most common coolant temperature sensor as temperature of the engine at the time of starting] was used with the above operation gestalt, engine oil temperature, combustion chamber temperature, etc. may be used. Engine oil temperature is detectable by the oil-temperature sensor generally equipped, and when equipping a combustion chamber wall with a wall-temperature sensor, or when equipping a combustion chamber with the sensor for temperature-of-combustion detection, these can detect combustion chamber temperature.

[0034] Moreover, since the time amount concerning starting may change with degradation of a dc-battery etc., the decision value of the cetane number may be amended or you may make it set up criteria according to the conditions (open end electrical potential difference etc.) of a dc-battery, so that the cetane number

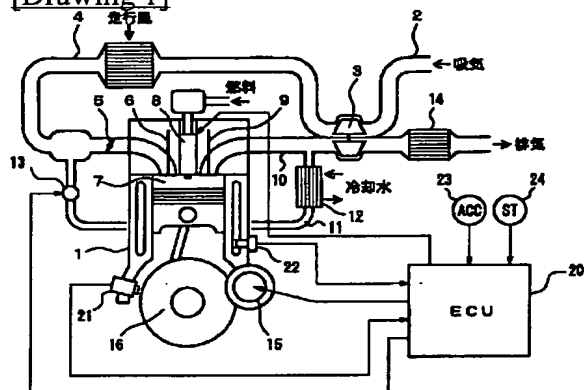
may be judged only in the good condition of a dc-battery.

[Translation done.]

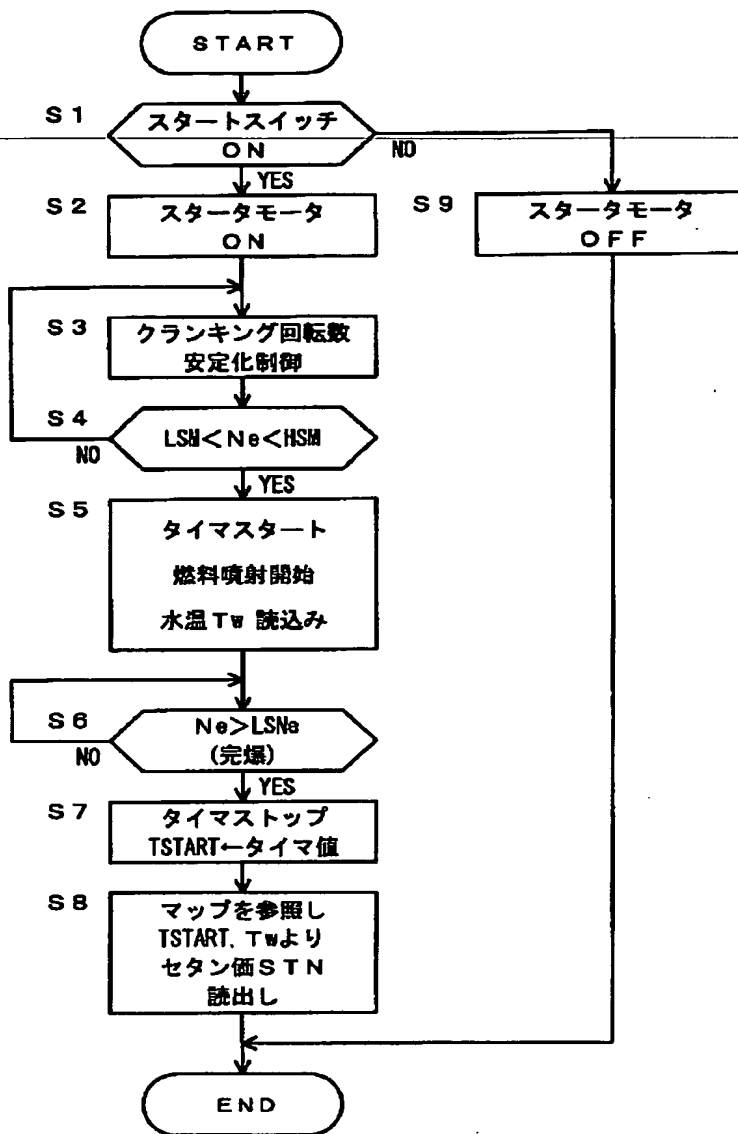
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

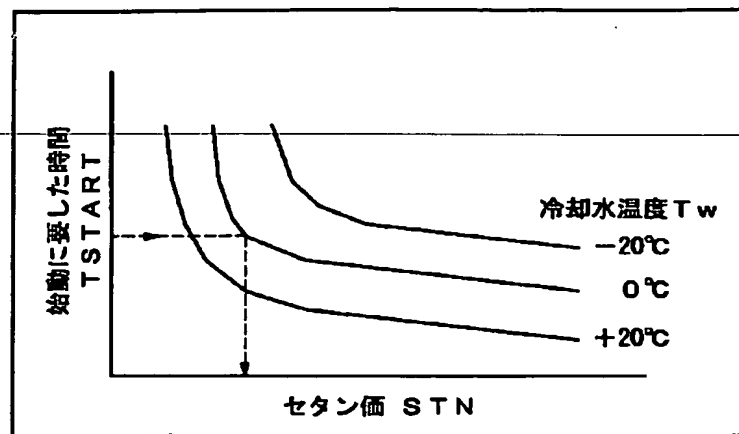
[Drawing 1]



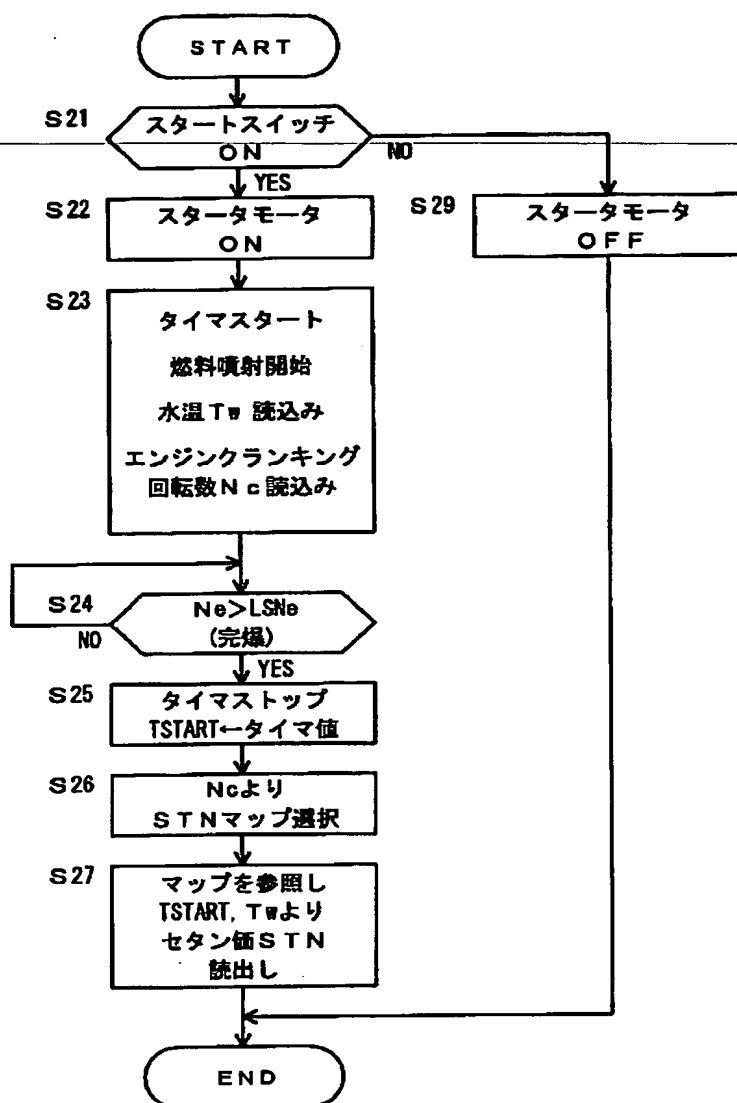
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



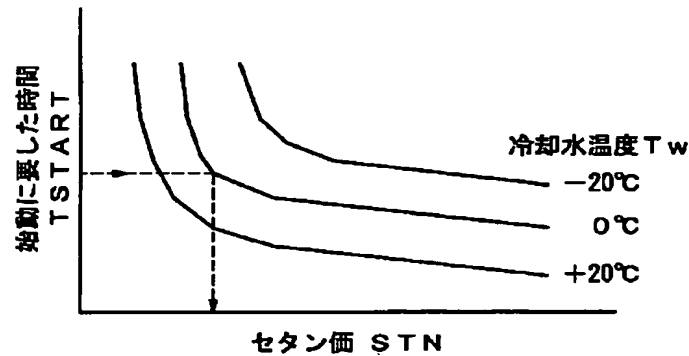
[Drawing 5]

エンジンランキング回転数 N_c 毎

STNマップ (3)

STNマップ (2)

STNマップ (1)



[Translation done.]

⑥

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-201997

(P 2002-201997A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002. 7. 19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 2 D 45/00	3 6 4	F 0 2 D 45/00	3 6 4 K 3G084
	3 1 4		3 6 4 P 3G093
29/02	Z H V		3 1 4 Q
		29/02	Z H V D

審査請求 未請求 請求項の数 8

OL

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-365 (P2001-365)

(22) 出願日 平成13年1月5日 (2001. 1. 5)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 横井 太郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100078330

弁理士 笹島 宮二雄

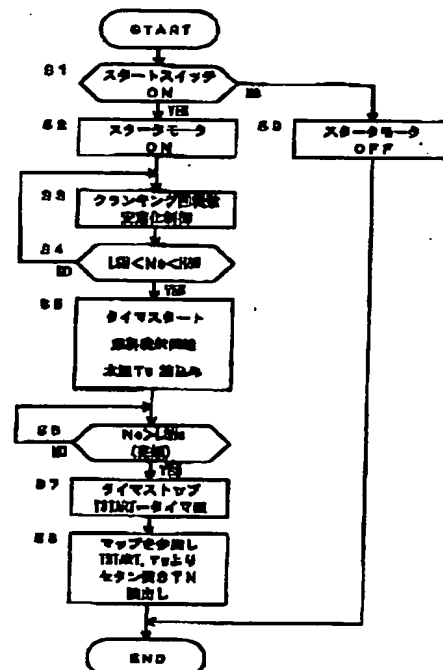
F ターム (参考) 3G084 AA01 CA01 DA25 EA04 EA07
EA11 EB08 FA00 FA10 FA14
FA17 FA20 FA33 FA36 FA38
3G093 AA07 AB01 BA27 CA01 DA01
DA05 DA06 DA07 DA08 DA12
EC01 FA02 FA11

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料性状判定装置

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡単な構成で精度良く、使用している燃料のセタン価を判定する。

【解決手段】 スタータモータによりエンジンをクランキングし (S2)、そのクランキング回転数を一定にした後 (S3、S4)、燃料噴射を開始し、また始動時の冷却水温度 T_w を検出する (S5)。その後、エンジン回転数 N_e が所定回転数 L $S N_e$ に達した時点で、完爆と判定し (S6)、燃料噴射を開始してから完爆までの時間を、始動に要した時間 T_{START} として検出する (S7)。そして、始動に要した時間 T_{START} と、始動時の冷却水温度 T_w とから、予め定めたマップを参照して、燃料のセタン価を判定する (S8)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】始動時のエンジンの温度を検出する手段と、始動に要した時間を検出する手段と、検出された始動時のエンジンの温度と始動に要した時間とに応じて、使用している燃料のセタン価を判定する手段と、を含んで構成される内燃機関の燃料性状判定装置。

【請求項2】前記始動時のエンジンの温度を検出する手段は、エンジンの温度として、エンジン冷却水温度、エンジン油温度、燃焼室温度のうちいずれか1つを検出することを特徴とする請求項1記載の内燃機関の燃料性状判定装置。

【請求項3】前記始動に要した時間を検出する手段は、始動時に燃料噴射を開始する前に外部装置によりエンジンをクランキングした後、燃料噴射を開始してからエンジンが完爆するまでの時間を、始動に要した時間として検出することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の内燃機関の燃料性状判定装置。

【請求項4】エンジン回転数が所定回転数以上となった場合に完爆と判定することを特徴とする請求項3記載の内燃機関の燃料性状判定装置。

【請求項5】燃料噴射を開始する前に、エンジンのクランキング回転数を一定にすることを特徴とする請求項3又は請求項4記載の内燃機関の燃料性状判定装置。

【請求項6】前記外部装置としてのスタータモータによるエンジンのクランキング回転数を所定回転数範囲内に制御するクランキング回転数安定化制御手段を有することを特徴とする請求項5記載の内燃機関の燃料性状判定装置。

【請求項7】ハイブリッド車両において、前記外部装置としてエンジンのクランクシャフトに直結される電気モータを用いて、エンジンのクランキング回転数を一定にすることを特徴とする請求項5記載の内燃機関の燃料性状判定装置。

【請求項8】エンジンのクランキング回転数を検出する手段を有し、前記セタン価を判定する手段は、検出された始動時のエンジンの温度と始動に要した時間とクランキング回転数とに応じて、使用している燃料のセタン価を判定することを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1つに記載の内燃機関の燃料性状判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の燃料性状、特にセタン価を判定する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来例としては、例えば実公平3-45181号にて公知のセタン価センサがある。本従来例の目的は、市場の燃料のセタン価はばらついているため安定な運転ができないので、給油された燃料のセタン価を判定し、その判定値に応じたタイミングで燃料を噴射することである。

【0003】そのセタン価の判定方法に関しては、燃料の粘度とセタン価とは比例関係があるとしており、燃料の粘度測定手段として、燃料タンク内に一定距離を重力により落下する錘の落下時間を計測する機構を備え、更に、その粘度測定結果に対し、温度測定手段の測定結果に基づき補正をかけて、セタン価を判定する構成をとっている。

【0004】他の従来例としては、例えば特開平11-107820号のディーゼルエンジンの燃焼制御装置がある。本従来例では、筒内圧センサによる着火時期検出手段を有しており、市場での燃料のセタン価のばらつきにより、目標とする着火時期と実着火時期とが異なる場合は目標通りの着火時期となるように、噴射時期やEGR率等を変更するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記実公平3-45181号のような従来のセタン価判定方法においては、燃料の粘度測定のために複雑な機構を必要とし、そのために燃料タンクの設計の自由度を奪い、生産性も悪化し、コストアップも避けられない。更に、粘度とセタン価との相関が無い燃料が今後市場に導入された場合、その機能は発揮されない。また、車両が傾けば、燃料タンク内の粘度測定機構自体のフリクションが変化することが想定され、正確な粘度測定は困難である。

【0006】上記特開平11-107820号のようなディーゼルエンジンの燃焼制御装置においては、実着火時期の目標着火時期に対するずれ分によりセタン価を判定することになるが、実着火時期のみではセタン価を正確に判定することは困難であり、また実着火時期検出手段として筒内圧センサを用いる構成としているため、コストアップは避けられない。

【0007】本発明は、このような実情に鑑み、比較的簡単な構成で、精度良く、使用している燃料のセタン価を判定することのできる内燃機関の燃料性状（セタン価）判定装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らの実施した研究により、始動時におけるエンジンの温度及び始動に要した時間と、使用燃料のセタン価とは、密接な関係があることが明らかとなった。そこで、請求項1の発明では、始動時のエンジンの温度を検出する手段と、始動に要した時間を検出する手段と、検出された始動時のエンジンの温度と始動に要した時間とに応じて、使用している燃料のセタン価を判定する手段と、を含んで、内燃機関の燃料性状判定装置を構成する。

【0009】請求項2の発明では、請求項1の発明において、前記始動時のエンジンの温度を検出する手段は、エンジンの温度として、エンジン冷却水温度、エンジン油温度、燃焼室温度のうちいずれか1つを検出すること

(3)

特開2002-201997

4

3

を特徴とする。請求項3の発明では、請求項1又は2の発明において、前記始動に要した時間を検出する手段は、始動時に燃料噴射を開始する前に外部装置（クランキング装置）によりエンジンをクランキングした後、燃料噴射を開始してからエンジンが完爆するまでの時間を、始動に要した時間として検出することを特徴とする。この場合、請求項4の発明のように、エンジン回転数が所定回転数以上となった場合に完爆と判定するとよい。

【0010】請求項5の発明では、請求項3又は4の発明において、燃料噴射を開始する前に、エンジンのクランキング回転数を一定にすることを特徴とする。請求項6の発明では、請求項5の発明において、前記外部装置としてのスタータモータによるエンジンのクランキング回転数を所定回転数範囲内に制御するクランキング回転数安定化制御手段を有することを特徴とする。

【0011】請求項7の発明では、請求項5の発明において、ハイブリッド車両において、前記外部装置としてエンジンのクランクシャフトに直結される電気モータを用いて、エンジンのクランキング回転数を一定にすることを特徴とする。請求項8の発明では、請求項1～4の発明において、エンジンのクランキング回転数を検出する手段を有し、前記セタン価を判定する手段は、検出された始動時のエンジンの温度と始動に要した時間とクランキング回転数とに応じて、使用している燃料のセタン価を判定することを特徴とする。

【0012】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、始動時のエンジンの温度と始動に要した時間とに応じて、使用燃料のセタン価を判定する構成としたため、セタン価を比較的簡単かつ正確に検知することができる。すなわち、始動時のエンジンの温度及び始動に要した時間と使用燃料のセタン価とは密接な関係があることが本発明者らが実施した研究により明確となったため、この関係を使用してセタン価を判定することで、従来のような複雑な粘度測定機構や筒内圧センサを備えるためのコストを抑えることができると共に、上記のような測定誤差も解消でき、セタン価の判定精度が良好となる。これにより、セタン価に応じた燃焼制御を行うことができ、燃焼の安定性や排気性能を向上させることができる。

【0013】請求項2の発明によれば、始動時のエンジンの温度として、エンジン冷却水温度、エンジン油温度、燃焼室温度などを検出することで、低コストで正確なセタン価の判定が可能となる。請求項3の発明によれば、始動時に燃料噴射を開始する前に外部装置によりエンジンをクランキングした後、燃料噴射を開始してからエンジンが完爆するまでの時間を、始動に要した時間として検出することで、セタン価の判定精度が向上する。

【0014】請求項4の発明によれば、エンジン回転数が所定回転数以上となった場合に完爆と判定するため、

特に完爆判定のための装置が不要であり、低コストでセタン価の判定が可能となる。請求項5の発明によれば、燃料噴射を開始する前に、エンジンのクランキング回転数を一定にすることで、クランキング回転数の変化によるセタン価の判定精度の悪化を防止でき、セタン価の判定精度が向上する。

【0015】請求項6の発明によれば、前記外部装置としてのスタータモータによるエンジンのクランキング回転数を所定回転数範囲内に制御するクランキング回転数安定化制御を行うことで、通常のエンジンにおいても、エンジンのクランキング回転数を一定にすることができ、クランキング回転数の変化によるセタン価の判定精度の悪化を防止でき、セタン価の判定精度が向上する。

【0016】請求項7の発明によれば、ハイブリッド車両、すなわち大型モータでエンジンを駆動可能な車両に適用するため、始動時のエンジンのクランキング回転数を容易に一定にすることが可能であり、セタン価の判定を低コスト、高精度で実現可能となる。請求項8の発明によれば、エンジンの実際のクランキング回転数を検出し、始動時のエンジンの温度、始動に要した時間の他、クランキング回転数に応じて、使用燃料のセタン価を判定するので、クランキング回転数を一定にしなくても、正確にセタン価を判定することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の第1実施形態を示す車両用内燃機関（ここでは圧縮着火式のディーゼルエンジン）のシステム構成図である。エンジン1において、吸気管2より吸入された空気は、ターボチャージャ3（吸気コンプレッサ）によって過給され、インタークーラ4で走行風により冷却され、ガス流動を強化するための絞り弁5を通過した後、吸気弁6より燃焼室7内へ流入する。燃料は、燃料噴射弁8から燃焼室7内へ直接噴射される。燃焼室7内に流入した空気と噴射された燃料はここで圧縮着火により燃焼し、排気は排気弁9から排気管10へ流出する。

【0018】排気管10へ流出した排気の一部は、EGR配管11によりEGRガスとして吸気側へ還流される。EGR配管11には、EGRガスをエンジン冷却水により冷却するEGRクーラ12が設けられると共に、EGR流量を制御するEGR弁13が設けられている。排気の残りは、ターボチャージャ3（排気タービン）を通り、触媒装置14を通して浄化された後、車外に排出される。

【0019】このエンジン1の始動（クランキング）は、スタータモータ15に通電することで、該モータ15によりクランクシャフト16を回転させることによりなされる。エンジンコントロールユニット（以下ECUという）20には、エンジン1の制御のため、クランクシャフト16の回転位置及びエンジン回転数Neの検出

50

のためのクランク角センサ21、エンジン冷却水温度Tw検出用の水温センサ22、アクセル開度検出用のアクセルセンサ23、エンジンスタートスイッチ24等から、信号が入力されている。

【0020】ECU20は、これらの入力信号に基づいて、燃料噴射弁8への燃料噴射時期及び噴射量制御のための燃料噴射指令信号、EGR弁13への開度指令信号、スタータモータ15への駆動信号等を出力する。また、本発明では、このECU20において、始動時の制御と同時に、使用している燃料の性状（セタン価）を判定して、各種制御に反映させることが可能となっており、使用燃料のセタン価判定を含む始動時制御について、以下に説明する。

【0021】図2はECU20にて実行される使用燃料のセタン価判定を含む始動時制御のフローチャートである。S1では、エンジンスタートスイッチ24がONか、OFFかを判定する。OFFの場合はS9でスタータモータ15を非通電状態にして本ルーチンを終了し、ONの場合はS2へ進む。

【0022】S2では、スタータモータ15へ通電し、クランキングを開始する。その後、S3でクランキング回転数安定化制御として一般的なPID制御等でスタータモータ15への供給電流を制御することによりクランキング回転数（エンジン回転数）Neを所定回転数範囲内（下限値LSM以上、上限値HSM以下）にコントロールし、S4でクランク角センサ21の信号に基づいて検出されるエンジン回転数Neを読み込み、所定回転数範囲内になったか否かを判定する。この結果、所定回転数範囲内になっていない場合はS3での回転数コントロールを継続し、所定回転数範囲内になったと判断された場合はS5へ進む。この部分がクランキング回転数安定化制御手段に相当する。

【0023】S5では、始動に要した時間を計時するためのタイマをスタートする。また同時に、燃料の噴射を開始する。また同時に、水温センサ22の信号より始動時のエンジン冷却水温度Twを読み込む。この部分が始動時のエンジン温度の検出手段に相当する。その後、S6でクランク角センサ21の信号に基づいて検出されるエンジン回転数Neを読み込み、エンジン回転数Neが完爆に相当する所定回転数LSNe以上となったか否かを判定し、所定回転数LSNeに至っていなければタイマでのカウントアップを継続し、所定回転数LSNe以上となった場合に完爆と判定してS7へ進む。

【0024】S7では、タイマをストップして、このときのタイマ値をTSTARTに代入することにより、始動に要した時間（燃料噴射を開始してからエンジンが完爆するまでの時間）TSTARTを得る。この部分が始動に要した時間の検出手段に相当する。最後にS8では、始動に要した時間TSTARTと始動時のエンジン冷却水温度Twとから、事前に実験により求めた図3に

示すセタン価判定用マップを参照して、使用燃料のセタン価STNを読み出し、本ルーチンを終了する。この部分がセタン価判定手段に相当する。

【0025】ここで、図3のセタン価判定用マップから明らかなように、始動に要した時間TSTARTが短いほど、セタン価STNは大きく、また、始動に要した時間TSTARTが一定であれば、始動時の冷却水温度Twが低いほど、セタン価STNは大きく判定される。以上により、エンジンの運転を開始する前に燃料タンクに供給されている燃料のセタン価を正確に判定でき、セタン価に応じた噴射時期やEGR率等による燃焼制御を行うことができ、燃焼安定性や排気性能を向上することができる。

【0026】尚、本実施形態では、通常のエンジン駆動車両を例にとったが、比較的大きな電気モータがクランクシャフトに直結されるハイブリッド車両においては、その電気モータにより、始動時の安定したクランキングが可能であるので、特別なクランキング回転数安定化制御（S3）を実施することなく、セタン価の判定を精度良く行うことができる。

【0027】次に本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態では、システム構成は第1実施形態（図1）と同じとし、使用燃料のセタン価判定を含む始動時制御を、図4のフローチャートに従って行うようにしており、図4のフローチャートについて説明する。S21では、エンジンスタートスイッチ24がONか、OFFかを判定する。OFFの場合はS29でスタータモータ15を非通電状態にして本ルーチンを終了し、ONの場合はS22へ進む。

【0028】S22では、スタータモータ15へ通電し、クランキングを開始する。その後、S23では、始動に要した時間を計時するためのタイマをスタートする。また同時に、燃料の噴射を開始する。また同時に、水温センサ22の信号より始動時のエンジン冷却水温度Twを読み込む。この部分が始動時のエンジン温度の検出手段に相当する。また同時に、クランク角センサ21の信号に基づいて検出されるエンジン回転数Neを、燃料噴射開始時のエンジンクランキング回転数Ncとして読み込む（ $Nc \leftarrow Ne$ ）。この部分がクランキング回転数検出手段に相当する。

【0029】その後、S24でクランク角センサ21の信号に基づいて検出されるエンジン回転数Neを読み込み、エンジン回転数Neが完爆に相当する所定回転数LSNe以上となったか否かを判定し、所定回転数LSNeに至っていなければタイマでのカウントアップを継続し、所定回転数LSNe以上となった場合に完爆と判定してS25へ進む。

【0030】S25では、タイマをストップして、このときのタイマ値をTSTARTに代入することにより、始動に要した時間（燃料噴射を開始してからエンジンが

7

完燃するまでの時間) T S T A R Tを得る。この部分が始動に要した時間の検出手段に相当する。次のS-2-6では、図5に示すようにエンジクランキング回転数Nc毎に予め用意されたセタン価S T N判定用の複数のマップから、S 2 6で読込んだNcの値に応じて、マップを選択する。

【0031】最後のS 2 7では、始動に要した時間T S T A R Tと始動時のエンジン冷却水温度Twとから、S 2 6において選択されたマップを参照して、使用燃料のセタン価S T Nを読出し、本ルーチンを終了する。この部分がセタン価判定手段に相当する。ここで、始動に要した時間T S T A R T及び始動時の冷却水温度Twが同じであれば、クランキング回転数Ncが低い方のマップほど、セタン価S T Nは大きく判定される。

【0032】本実施形態によれば、始動時のエンジクランキング回転数毎にセタン価判定用のマップを有しているので、クランキング回転数の安定化制御を行ったり、大型のエンジン駆動装置を用いたりして、エンジンクランキング回転数を一定に保持しなくても、精度良くセタン価を判定できるので、通常の車両にコストアップ無しで適用できる。

【0033】尚、以上の実施形態では、始動時のエンジンの温度として、最も一般的である水温センサにより検出されるエンジン冷却水温度を用いたが、エンジン油温度や、燃焼室温度などを用いてもよい。エンジン油温度は、一般的に装備される油温センサにより検出でき、また、燃焼室温度は、燃焼室壁に壁温センサを備える場合や、燃焼室内に燃焼ガス温度検出用のセンサを備える場

(5)

特開2002-201997

8

合に、これらにより検出できる。

【0034】また、始動にかかる時間は、バッテリーの劣化などにより変化することがあるので、バッテリーの状態（開放端電圧等）により、セタン価の判定値を補正したり、バッテリーの良好な状態においてのみセタン価の判定を行うように、判定条件を設定するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態を示すエンジンのシステム構成図

【図2】 使用燃料のセタン価判定を含む始動時制御のフローチャート

【図3】 セタン価判定用マップを示す図

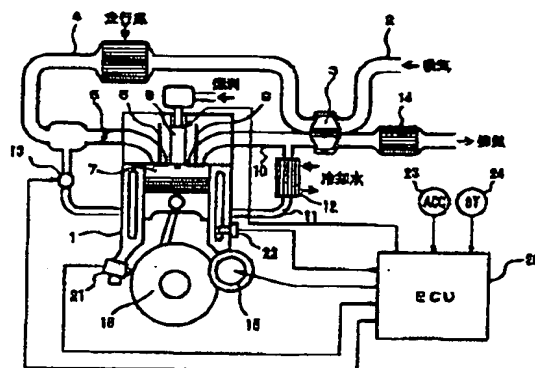
【図4】 本発明の第2実施形態を示すフローチャート

【図5】 第2実施形態でのセタン価判定用マップを示す図

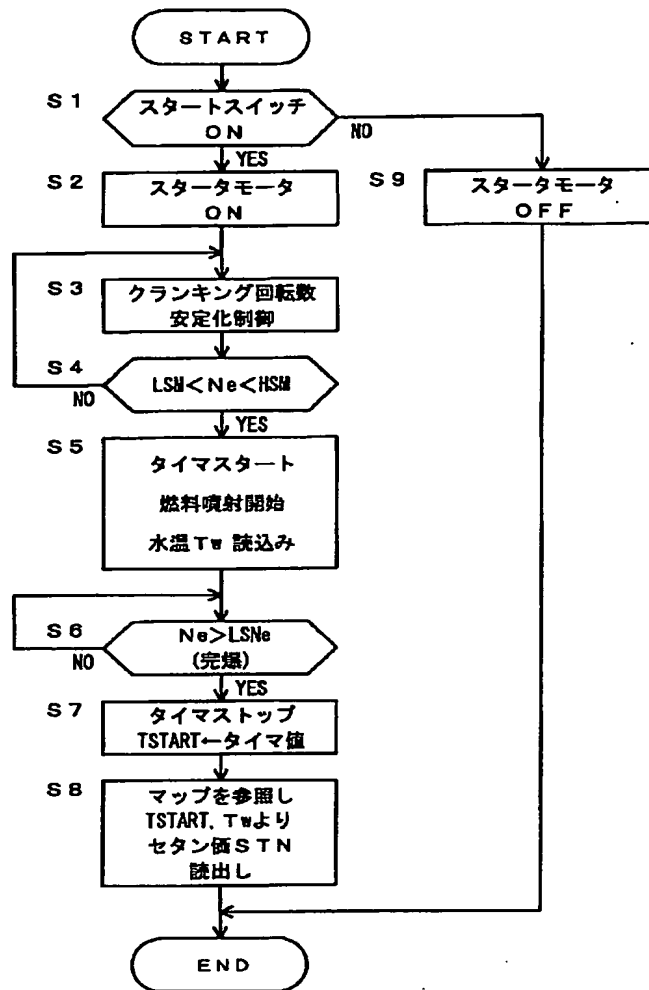
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 吸気管
- 7 燃焼室
- 8 燃料噴射弁
- 10 排気管
- 11 EGR配管
- 13 EGR弁
- 15 スタータモータ
- 20 ECU
- 21 クランク角センサ
- 22 水温センサ
- 24 エンジンスタートスイッチ

【図1】



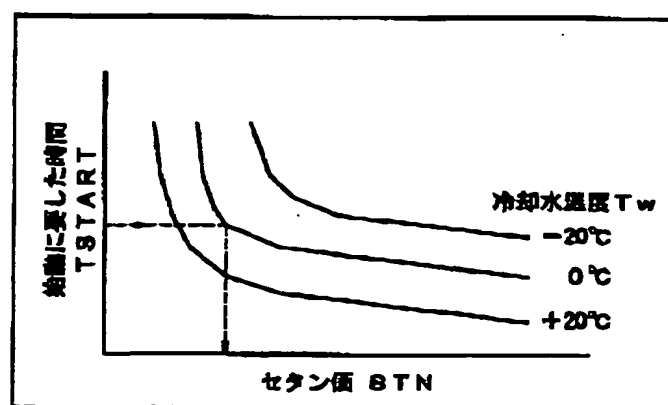
【図2】



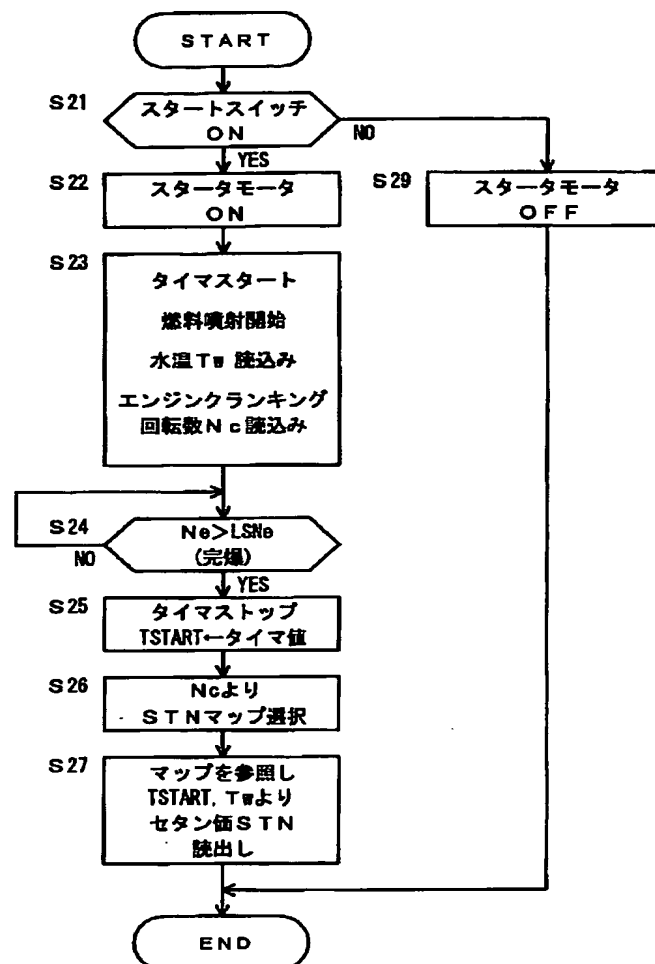
(7)

特開2002-201997

【図3】



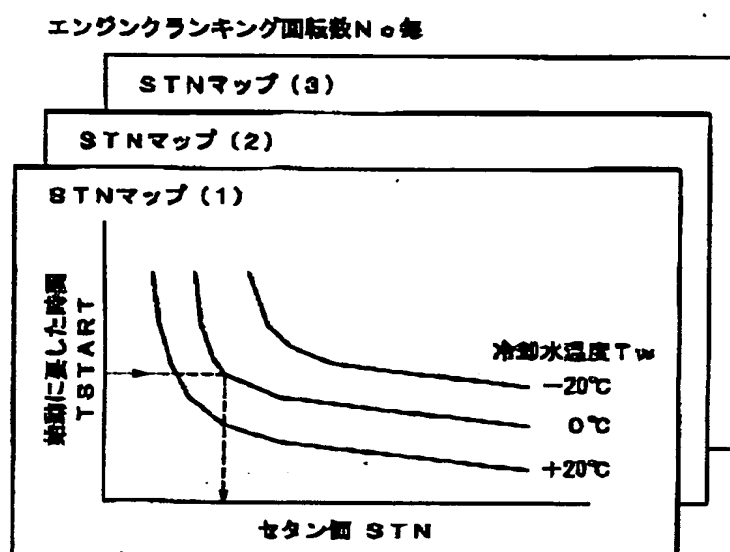
【図4】



(9)

特開2002-201997

【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.